



Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería de Software

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**Propuesta de aplicación tecnológica para la democratización del acceso a
la información en relación al incremento de competitividad de los
mercados**

Autor

Chávez Castañeda, Rodrigo Ignacio -1530170

Asesor

Cota Sencara, David William

Lima, Perú
Diciembre 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Guillermo y Fresia, quienes me apoyaron constantemente durante toda mi etapa universitaria. Gracias por inculcar en mí el valor de la responsabilidad, la perseverancia y el compromiso. De igual manera, se lo dedico a mi novia Claudia por alentarme y acompañarme durante todo este tiempo. Su contagiosa energía y optimismo espolearon mis ánimos para seguir adelante y alcanzar mis metas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	1
DEDICATORIA	2
ÍNDICE DE CONTENIDO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	5
CAPITULO I: RESUMEN	6
1.1 TÍTULO	6
1.2 RESUMEN	6
CAPITULO II: INTRODUCCIÓN	7
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
2.2.1 Pregunta general	7
2.2.2 Preguntas específicas	8
2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.3.1 Objetivo general	8
2.3.2 Objetivos específicos	8
2.4 JUSTIFICACIÓN	9
CAPITULO III: FUNDAMENTO TEÓRICO	10
3.1 ESTADO DEL ARTE	10
3.2 MARCO TEÓRICO	14
3.2.1 Aplicación tecnológica para la democratización del acceso a la información	14
3.2.2 Competitividad de los mercados	16
CAPITULO IV: METODOLOGÍA Y RESULTADOS	18
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	18
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	22
4.3 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	23
4.3.1 Actividad 1	23
4.3.2 Actividad 2	24
4.3.3 Actividad 3	25
4.3.4 Actividad 4	30
4.3.5 Actividad 5	30
4.3.6 Actividad 6	38
4.4 TECNOLOGÍAS EMPLEADAS	41
4.5 TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS	42
4.6 RESULTADOS OBTENIDOS	44

4.6.1 Logro de objetivo específico 1	44
4.6.2 Logro de objetivo específico 2	44
4.6.3 Logro de objetivo específico 3	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES	46
5.1 TENDENCIAS	46
5.2 ENCUENTROS Y DESENCUENTROS ENTRE LOS ESTUDIOS	47
5.3 RESPONDE A LA PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN	48
5.4 PRODUCCIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO	48
CAPITULO VI: REFERENCIAS	49
6.1 BIBLIOGRAFÍA	49

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	22
------------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DIAGRAMA DE NAVEGACIÓN	30
FIGURA 2: INTERFAZ DE AUTENTICACIÓN	32
FIGURA 3: INTERFAZ DE RECUPERACIÓN DE CONTRASEÑA	33
FIGURA 4: REGISTRO – PARTE 1	34
FIGURA 5: REGISTRO – PARTE 2	34
FIGURA 6: MENÚ PRINCIPAL –FRAGMENTO INFORMACIÓN	35
FIGURA 7: FRAGMENTO CONTACTAR	37
FIGURA 8: FRAGMENTO MIS TRÁMITES	38
FIGURA9: DIAGRAMA DE CASOS DE USO – USUARIO NO EMPRESARIO	39
FIGURA 10: DIAGRAMA DE CASOS DE USO –USUARIO EMPRESARIO	40

CAPITULO I: RESUMEN

1.1 TÍTULO

Propuesta de aplicación tecnológica para la democratización del acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados.

1.2 RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como finalidad proponer el diseño de una aplicación tecnológica que permita a los ciudadanos peruanos acceder a información crítica, veraz y objetiva referente al sector productivo que les ayude a ser más competentes en sus labores y actividades económicas. Este acceso a información debe ser democrático; es decir, disponible en todo momento y lugar, así como ser accesible para cualquier individuo, considerando a personas con discapacidad.

Palabras clave: aplicación tecnológica, acceso a la información, democracia, gobierno electrónico, competitividad de los mercados, sectores productivos.

CAPITULO II: INTRODUCCIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Perú tiene un pequeño mercado que para ser competitivo requiere el uso de la tecnología en todos sus procesos. Para ello, es necesario que todos sus actores tengan acceso a los diversos flujos de información especialmente los datos del estado que les permita tomar las decisiones adecuadas en el campo de inversión y sostenibilidad de los diversos proyectos productivos y/o empresariales a nivel público y privado. Muchas de las entidades públicas no están interconectadas, esto debido a una posible ineficientes políticas de Estado peruano de inversión a nivel de tecnologías en los procesos de acceso a la información a nivel nacional, ello es característico en países en vías de desarrollo como en el Perú. Para ser competitivos es necesario invertir en tecnología.

2.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.2.1 Pregunta general

¿Es posible proponer una aplicación tecnológica que democratice el acceso a la información en relación con el incremento de la competitividad de los mercados?

2.2.2 Preguntas específicas

- a. ¿De qué manera se pueden identificar los servicios tecnológicos que democratizen el acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados?
- b. ¿Cómo afectan las aplicaciones tecnológicas a la democratización el acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados?
- c. ¿De qué forma se puede diseñar una aplicación tecnológica que democratice el acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados?

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1 Objetivo general

Proponer una aplicación tecnológica para la democratización del acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados.

2.3.2 Objetivos específicos

- a. Identificar los servicios tecnológicos para la democratización del acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados.
- b. Analizar las aplicaciones tecnológicas para la democratización del acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados.
- c. Diseñar una aplicación tecnológica para la democratización del acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados.

2.4 JUSTIFICACIÓN

La importancia de este trabajo de investigación radica en la posibilidad de resolver la constante brecha comunicacional que existe entre los diferentes aparatos del estado y la ciudadanía. El potencial de desarrollo y emprendimiento del sector productivo del Perú se ve eclipsado por la falta de acceso a información pertinente, la cual es requerida para la toma de decisiones de sus actores. Cuando todas las entidades públicas estén interconectadas y provean herramientas y canales de comunicación a la población en todo momento y lugar, se generará una simbiosis que beneficiará al país a través del auge de sus industrias, el incremento de la competitividad de sus actividades productivas y la capacidad de innovación e investigación de sus empresas. En consecuencia, la propuesta de aplicación tecnológica producto de esta investigación establecerá el paradigma de una nueva línea de herramientas informáticas que promoverán la democratización de acceso a la información en el Perú de aquí en adelante

CAPITULO III: FUNDAMENTO TEÓRICO

3.1 ESTADO DEL ARTE

La disponibilidad y acceso a información veraz y objetiva sobre las diferentes gestiones efectuadas por las entidades públicas de un país es un indicador que permite medir su calidad democrática. Esta transparencia contribuye a que los ciudadanos alcancen una mejor visión y comprensión de las oportunidades, así como incrementar su competitividad en los mercados de bienes, servicios, laborales y financieros. El éxito de las políticas y herramientas que propician la democratización del acceso a la información dependerá de que esta última sea difundida en un formato sencillo de comprender, al alcance de cualquier individuo y en cualquier momento. En consecuencia, esta investigación busca, mediante la revisión sistemática de literaturas académicas previas, tanto a nivel internacional y nacional, proponer una solución tecnológica que permita democratizar el acceso a la información del sector productivo, enfatizando la competitividad en el mercado.

El Ministerio de la Producción del Perú (PRODUCE) actualmente pone a disposición del ciudadano dos aplicaciones móviles para sistemas operativos *Android* con la finalidad de facilitar la gestión de diversos trámites y obtener información relacionada con actividades del sector productivo. Uno de ellos es

‘PRODUCE Móvil’, el cual como describe Ramírez (2020), permite a empresarios y emprendedores consultar y hacer seguimiento de expedientes y tramites digitales de autorización de operatividad, así como acceder a información pública. Esto se logra digitando en el dispositivo móvil una clave de acceso adquirida previamente. Por otro lado, la aplicación móvil ‘RNIA Móvil’ asiste a la acuicultura, centralizando información de las entidades públicas y difundiendo servicios, como la identificación de especies, localización de zonas adecuadas para realizar esta actividad, seguimiento a diversos proyectos de investigación y datos económicos sobre el mercado actual de los productos acuícolas. (Ministerio de la Producción, 2016).

Acerca de este rubro, sin embargo, los autores Gutiérrez y Sueiro (2017) concurren en que es imperativo que se organice y transparente la gestión del Estado con el fin de fijar los recursos esenciales para combatir la informalidad dentro de la pesca artesanal, ya que los marcos normativos actuales reducen significativamente su productividad. Asimismo, recomiendan que el ministerio responsable implemente mecanismos de participación ciudadana para que apoyen la labor del Estado.

Sobre esta actividad económica, la investigadora Loro (2019) destaca a la anchoveta, sardina, jurel y a la caballa como los principales recursos del sector; el cual, prosigue, representa el 1% de todo el producto bruto interno peruano. Añade que el fenómeno del Niño es uno de los factores que más influyen en la merma de la industria pesquera, pues ocasiona una reducción en el volumen de plancton marítimo y, por lo tanto, desconfianza en las actividades relacionadas.

Así pues, la disponibilidad de esta información por parte de la ciudadanía es transcendental para que cualquier empresario y/o emprendedor pueda tomar decisiones sobre este sector productivo en particular.

Por otra parte, existen ejemplos de aplicaciones tecnológicas que han sido diseñadas y puestas a disposición de la población en muchos países de Latinoamérica con el fin de democratizar el acceso a la información e incentivar la participación ciudadana.

Un caso es la *app* chilena ‘Partidos Públicos’, el cual presenta datos cruciales de los partidos políticos en ejercicio, como sus actividades financieras, miembros de los partidos y sus niveles de popularidad. Inclusive reúne las publicaciones que han ido presentando cada partido durante sus ciclos de actividades para que los ciudadanos puedan hacerle un seguimiento a sus progresos. (Martisi, 2018).

De igual manera, Purón-Cid (2016) describe a la aplicación móvil brasileña ‘SIC.SP’ como una herramienta que acredita la transparencia de los organismos del gobierno estatal de Sao Paulo, por medio de la difusión de un servicio gratuito que permite a los usuarios tramitar consultas y solicitudes de alguna información en

particular, así como hacerles un seguimiento por medio de notificaciones.

De igual importancia para México es 'Compras del Gobierno', la cual tiene como finalidades fungir como herramienta de diferentes organismos públicos permitiendo el registro de compras y licitaciones, así como también ser un canal de comunicación a través del cual el gobierno rinde cuentas de su gestión al ciudadano.

Por consiguiente, se puede afirmar que existe una inserción y aceptación satisfactoria de la tecnología en la sociedad, así como una tolerancia a su constante desarrollo y una rápida adaptación. También se verifica que la tecnología móvil es la que está alcanzando una mayor popularidad en la mayoría de las actividades. En ese sentido, los autores Almarashdeh y Alsmadi (2017) señalan que cada vez más personas utilizan teléfonos inteligentes en sus ambientes laborales, ya sea como una herramienta que los ayuda a incrementar su productividad o para su uso particular. Esto influye en la ubicuidad del gobierno móvil y su capacidad de asistir a un número mayor de ciudadanos, disponiendo sus servicios al alcance de todos y con accesibilidad permanentemente. Gracias a que cada vez más servicios gubernamentales están disponibles en dispositivos móviles, el costo y esfuerzo de acudir físicamente a la entidad pública para solicitar información o para realizar trámites ya no serán obstáculos en el futuro.

Sin embargo, si se enfoca la problemática en el contexto peruano, existen barreras burocráticas y deficiencias en la administración pública que impiden una implementación exitosa de herramientas de transparencia de información. Estos se puede notar en la investigación de la abogada Villalobos (2017), quien en su estudio sobre el proceso de implementación de la política de transparencia y acceso a la información en el Perú, detalla varios desafíos que el Estado enfrenta actualmente, particularmente ocasionados por la corrupción e incompetencia de funcionarios y procedimientos, las cuales permiten, por ejemplo, quebrantar el periodo de entrega de información a un ciudadano que la solicitó, exigir cobros ilícitos o negar el acceso a dicha información sin fundamento de ley. Por otro lado, recomienda que el resguardo de datos personales y ejecución de políticas de democratizan el acceso a la información incorporen estrategias que incluyan la colaboración de los ciudadanos.

Con respecto a la seguridad de la información, Watari, Zaidan y Zaidan (2013) indican que las interfaces inalámbricas por las cuales se comunican los organismos del estado con los ciudadanos muestran una carencia en protección de datos, sumado a la proliferación de hackers y ciberdelincuentes de dispositivos móviles, quienes se ven atraídos por el aumento imparable de las capacidades de

almacenamiento y procesamiento de estos aparatos. Es por esta razón que se debe enfatizar en el resguardo de la información y los canales de transmisión de datos entre los administradores del gobierno móvil y sus usuarios para lograr que una propuesta de democratización del acceso a la información sea verdaderamente efectiva y sostenible en el tiempo.

Otro factor para tomar en cuenta en el diseño de una aplicación de este tipo es la inclusión de personas con discapacidades. Sobre este tema, los autores Coelho, Pedroso, Pereira, Belimar y Pimenta (2015) identificaron los problemas de accesibilidad que se presentan en las aplicaciones móviles del gobierno electrónico de Brasil. Para lograrlo, auditaron varias *apps* en sus versiones para los sistemas operativos Android e iOS, utilizando como línea directriz a la segunda versión del 'Web Content Accessibility Guidelines' (WCAG 2.0), el cual es un manual que describe pautas generales de diseño accesible para aplicaciones desplegadas en diferentes tipos de dispositivos, incluyendo teléfonos inteligentes. Como parte de los resultados obtenidos, encontraron que las aplicaciones podían ser manipuladas únicamente por el teclado virtual en vez de hacerlo a través de lectura de gestos, lo cual se recomienda para usuarios con problemas de visión. Otro hallazgo fue la falta de etiquetas y descripciones de los elementos visuales no-textuales, como pueden ser imágenes y componentes de la interfaz de usuario, los cuales al someterse bajo un asistente de lectura de pantalla este no reconoce al elemento de manera apropiada, lo cual dificulta la interacción con la aplicación por parte del discapacitado.

De manera similar, los bots conversacionales enriquecidos con inteligencia artificial pueden mejorar el grado de interactividad entre el usuario final y la aplicación móvil propuesta, facilitando la adquisición de información, el proceso de consulta y consumo de servicios públicos por parte del ciudadano. Un ejemplo de esto es 'Watson', un asistente virtual desarrollado por IBM, que como describe Michiels (2017) adquiere capacidades cognitivas que le permiten intuir, comprender y responder preguntas si haber sido entrenado con todas las variantes posibles de las mismas. Esto sumado a que soporta una gran cantidad de idiomas y la facultad de modular su tono de voz según el contexto y emociones detectados de la conversación permite que el *chatbot* sea un componente indispensable de toda herramienta informática que busca mejorar la experiencia del usuario.

Todos estos factores deben tomarse en cuenta en el diseño de la aplicación tecnológica propuesta en esta investigación con el fin de satisfacer el requerimiento 'democrático', el cual exige que esta esté al alcance y pueda ser manipulada por cualquier individuo sin importar su condición.

En síntesis, las investigaciones de los diversos autores consultados ponen en manifiesto que las iniciativas de integración de tecnologías de la información dentro de un marco de gobierno móvil han sido bien recepcionados en el Perú y otros países de la región. La difusión de nuevas herramientas informáticas para comunicar a las entidades públicas con la población permite impulsar la participación ciudadana, el acceso a la información, la automatización de trámites y servicios públicos. En contraste, también se aprecian deficiencias en la ejecución de políticas de transparencia y acceso a la información causadas por la mala gestión de recursos por parte de los funcionarios, además de la desidia para priorizar, optimizar, propagar, aumentar los servicios y la capacidad de atención de las aplicaciones ya disponibles para el público. Igualmente sucede con el apartado técnico, al identificar la falta de un diseño accesible de las interfaces de las *apps*, las cuales no contemplan dentro de los usuarios finales a personas con discapacidad o trastornos cognitivos. Es por este motivo que se propone una aplicación móvil que reúna, coteje, resuma y exponga a los usuarios interesados información veraz y objetiva de diferentes entidades del Estado competentes del sector productivo, para así solucionar la falta de interconexión entre aparatos del Estado y democratizar el acceso a la información por parte de la ciudadanía.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Aplicación tecnológica para la democratización del acceso a la información

a. Aplicación tecnológica

Dentro del rubro de la informática, una aplicación es un software diseñado como instrumento para asistir al usuario a realizar diversas tareas. Los autores Biørn-Hansen et al (2020) mencionan que existen dos clases de aplicaciones desde el punto de vista de su desarrollo: las aplicaciones nativas y las multiplataforma.

Las primeras se programan de manera independiente para cada plataforma en la cual se van a desplegar, haciendo uso de kits de desarrollo de software (SDK), los cuales son puestos a disposición de los desarrolladores por las mismas empresas proveedoras (Google, Apple, etc).

Por otro lado, las aplicaciones multiplataforma utilizan una única base de código, la cual puede ser desplegada en múltiples sistemas operativos (Android o iOS).

- **Tecnologías de la información y comunicación (TIC)**

Es toda aplicación tecnológica que permite al usuario acceder, almacenar, recibir, enviar y manipular información. Como señalan Aguirre y Stathringer (2015), la definición de TIC ha ido evolucionando con el paso de los años y adecuándose paralelamente a los avances tecnológicos y los sectores que las utilizan. Actualmente se considera como un instrumento empleado por los ciudadanos para su formación, movilización y participación en asuntos públicos.

b. Democratización del acceso a la información

Este concepto plantea que todas las personas puedan acceder a información relevante y veraz de cualquier tema de interés, sin impedimentos ni barreras sociales, económicas, educativas, culturales ni físicas, para ayudarles a tomar mejores decisiones. Por lo tanto, este acceso debe estar al alcance de cualquier individuo y disponible en cualquier momento, siguiendo un formato de fácil comprensión para que el usuario pueda adquirir satisfactoriamente el conocimiento que busca, lograr tomar decisiones más acertadas y descubrir oportunidades para sí mismo y/o su organización.

- **Gobierno Electrónico**

Basándonos en la definición de Mtingwi y Van Belle (2019), es la prestación de servicios públicos a la ciudadanía, a las diversas entidades gubernamentales y sus trabajadores. Esto conlleva a automatizar procesos que antes eran documentados manualmente. Toda comunicación y transacción electrónica entre el gobierno y las partes interesadas conforman la red de

asociaciones de gobierno electrónico.

- **Gobierno Móvil**

Como explican Cuchilla y Ellen (2019), es una rama del gobierno electrónico que aborda únicamente la aplicación de tecnologías móviles, tales como *smartphones*, *tablets*, PDAs, Wi-Fi, Bluetooth, etc), para la prestación de servicios. Esto permite mejorar la difusión de información y despliegue de servicios públicos para los ciudadanos, así como incrementar la productividad y desempeño de los funcionarios públicos.

Asimismo, Mtingwi y Van Belle (2019) destacan la interactividad en la comunicación entre el gobierno y el ciudadano, permitiéndole al primero dirigirse de forma expresa al individuo y que éste pueda responder y realizar consultas en cualquier momento y lugar. No solo se utiliza como canal al servicio de internet, sino también a los servicios de mensajes cortos (SMS) y mensajería multimedia (MMS).

- **Transparencia**

Dentro de la gestión pública, como mencionan los autores Concha y Naser (2012), es la cualidad de las instituciones gubernamentales de ofrecer a los ciudadanos información objetiva y actualizada, en formato abierto, estandarizado y reutilizable, de sus actividades, políticas públicas implementadas, datos financieros, entre otros temas relevantes. De esta manera, se fomenta la intervención y colaboración de los ciudadanos en la toma de decisiones de los gobiernos.

3.2.2 Competitividad de los mercados

Como mencionan los autores Lopez-Lemus y De la Garza (2020), una empresa es competitiva cuando genera una mayor rentabilidad (eficiencia para emplear recursos) en comparación a sus contrincantes dentro de su mismo rubro de mercado. Destacan que un factor trascendental para generar una ventaja competitiva con respecto a otras empresas es el carácter innovador del producto

y/o servicio brindado, así como el de sus procesos. Esta innovación se logra al aplicar nuevas tecnologías en las diversas actividades de la organización, en la conceptualización de la idea misma del producto o servicio y en su difusión en el mercado.

CAPITULO IV: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para la elaboración de este trabajo de investigación se aplicará el modelo de desarrollo en cascada. Esto debido a que solo habrá una persona encargada de todas las actividades, y los requisitos, tiempo y diseño de la propuesta tecnológica no contemplan posibles modificaciones futuras. Por lo tanto, no se requiere la flexibilidad de una metodología ágil.

El ciclo de vida de la metodología de desarrollo en cascada describe 5 etapas: análisis, diseño, implementación, verificación y mantenimiento del sistema. Sin embargo, al ser el producto de esta investigación solo una propuesta; es decir, sin considerar la programación ni pruebas de ejecución de la aplicación móvil planteada, solo se abordarán la primera y segunda etapa: análisis de requerimientos y diseño del sistema.

a) Análisis de Requerimientos

En esta etapa se revisarán fuentes bibliográficas de diversos autores para identificar cuáles son los servicios demandados por los ciudadanos y cuál es la información que Ministerio de la Producción puede compartir públicamente (a través de servicios web). Asimismo, se estudiarán los posibles vulnerabilidades y amenazas informáticas a las que estará expuesta la aplicación de gobierno móvil propuesta en este trabajo. Todos estos puntos serán considerados para plantear los requerimientos funcionales y no funcionales del software.

A continuación, se detallan las actividades que formarán parte de esta etapa:

- **Actividad 1:**

Utilizando como herramientas las bases de datos bibliográficas Scopus, Scielo y Renati, se procederá a buscar información relacionada con las empresas del sector productivo y los servicios digitales más solicitados. Se buscarán ejemplos de empresas en otros países que han se han visto beneficiados de la implementación de un gobierno electrónico y/o móvil.

- **Actividad 2:**

Se consultará al Ministerio de la Producción del Perú sobre los servicios web y APIs que tiene disponible para acceder a información referente al sector productivo.

- **Actividad 3:**

Se desarrollará una propuesta de arquitectura de software que integre estrategias de seguridad de datos y reducción de vulnerabilidades, tomando como referencia los documentos OWASP Top 10 Web Risks y Top 10 Mobile Risks, los cuales identifican y enlistan los riesgos de seguridad más frecuentes encontrados en aplicaciones web y móviles.

b) Diseño del Sistema

En esta etapa se desacopla cada componente del sistema con el fin de ser evaluado y desarrollado por separado. En este caso en particular, se propondrán prototipos de cada vista que la aplicación mostrará al usuario. Esto incluye los elementos de interacción (botones, cajas de texto, barras de navegación, etc) y su diagramación. Asimismo, se tomará como referencia varias recomendaciones sobre accesibilidad de contenido para el diseño de experiencia de usuario de la *app*, de manera que se asegure la comodidad en su manipulación por parte de cualquier individuo, considerando a las personas con discapacidad.

A continuación, se detallan las actividades que formarán parte de esta etapa:

- **Actividad 4:**

Se propondrá un diseño de interacción de usuario para la aplicación móvil, contemplando los métodos de acceso y navegación, las transiciones y los datos que arrojará la aplicación como respuesta a las consultas del usuario. Asimismo, se considerará la diagramación de la información que se desplegará en el software.

- **Actividad 5:**

Se diseñarán los prototipos de las interfaces que desplegará la propuesta de aplicación móvil. Esto contempla el formato, la paleta de colores, los componentes y los elementos de navegación que se mostrarán en la pantalla del dispositivo del usuario. Asimismo, se seguirán los criterios expuestos en los lineamientos de accesibilidad de contenido web (WCAG), la cual expone recomendaciones y procedimientos de desarrollo de software que garanticen que este último pueda ser manipulado cómodamente por personas con discapacidad.

- **Actividad 6:**

Se elaborarán los diagramas de flujo de navegación del usuario y casos de uso. El primero describirá un mapa que mostrará cada vista de la aplicación y su interrelación, detallando las interfaces contiguas y a qué interfaz puede redireccionar cada una.

El segundo diagrama definirá las funcionalidades y operaciones que podrá realizar cada tipo de usuario, así como al contenido al que podrá acceder.

- **Actividad 7:**

Se analizarán los resultados de las actividades previas para redactar las

conclusiones de este trabajo de investigación. Asimismo, se mencionarán las recomendaciones para el desarrollo (programación), despliegue y mantenimiento de la aplicación móvil propuesta.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Etapas	Actividades	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Análisis de Requerimientos														
	Actividad 1														
	Actividad 2														
	Actividad 3														
2	Diseño del Sistema														
	Actividad 4														
	Actividad 5														
	Actividad 6														
	Actividad 7														

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

4.3 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

4.3.1 Actividad 1

Para obtener información sobre los servicios y contenido requeridos por los ciudadanos que trabajen o estén interesados en el sector productivo, se consultarán artículos científicos e investigaciones, nacionales e internacionales, realizadas previamente sobre la materia en cuestión.

Indagando sobre los temores que tienen los emprendedores chilenos para constituir un nuevo negocio, los investigadores Choque, Villalobos y Herrera (2020) encontraron que uno de los problemas que impiden que negocios y empresas continúen con su crecimiento y competitividad en el mercado es la incapacidad económica de sus dueños para acceder e implementar nuevos métodos y herramientas tecnológicas en las actividades de su negocio. Por tal motivo, los autores proponen una aplicación web a través de la cual los emprendedores puedan acceder a financiamiento y a otros servicios de asistencia empresarial. Asimismo, consideran que la elaboración de un *plan de negocio* es prioridad y requisito indispensable para poder exponer la idea de emprendimiento a posibles inversionistas, los cuales proveerán los recursos necesarios para constituir un nuevo negocio o hacer crecer el ya establecido, incrementando su nivel de competitividad en el mercado.

Por otro lado, en su búsqueda por identificar los factores que influyen en el incremento de la competitividad de las empresas, el autor Cabana Villca (2019) determina que la gerencia sostenible; es decir, proponer soluciones a los problemas empresariales considerando no solo el crecimiento económico sino también la responsabilidad social, es una característica que generan confianza en sus *stakeholders* y aumenta la competitividad organizacional al diferenciarse con respecto a sus competidores, dotando a sus productos de originalidad. Sumado a esto, el autor agrega que la comunicación transparente y la rendición de cuentas de la empresa con las partes interesadas imbuye de proactividad a la organización, contribuyendo a la fidelización del cliente y en el crecimiento integral del negocio.

Como resultado de esta recopilación de información, se considerarán estos puntos para definir los servicios que brindará aplicación móvil propuesta en este trabajo.

4.3.2 Actividad 2

Consultando la sección de servicios en línea del Ministerio de la Producción (<https://www.produce.gob.pe/index.php/shortcode/servicios-al-ciudadano#>), se puede obtener los servicios actualmente disponibles para los usuarios, divididos en cinco rubros: Servicios Pesca, Servicios Acuicultura, MYPE e Industria, Servicios Al Ciudadano y Normas Legales.

Cada opción despliega un único contenido de formularios, cuadros informativos y herramientas que permiten al usuario solventar consultas y tramites de diferentes materias. Por ejemplo, en el rubro “Servicios Acuicultura” se encuentra la herramienta llamada “Catastro Acuícola Nacional”, el cual muestra un mapa del territorio peruano con un filtro de información que indica diversas áreas de interés de este sector productivo, como áreas naturales protegidas, límites políticos, hidrografía, entre otros. En el rubro de “Servicios al ciudadano”, destacan las opciones “Acceso a la Información”, “Denuncias” y “Consulta el Estado de tu Trámite”. La primera opción permite al usuario solicitar información pública, incluyendo material audiovisual. La segunda mostrará un formulario que guiará al ciudadano a describir con exactitud el acto y la persona (natural o jurídica) que incurrió en la infracción. Asimismo, ofrece la posibilidad a que la denuncia se realice reservando la identidad del denunciante. Por último, la tercera opción mencionada proporciona un buscador de expedientes, requiriendo ingresar el número y clave de este.

Por otro lado, en la búsqueda de una API que permita cotejar los DNIs y RUCs ingresados por el usuario al momento de autenticarse en la aplicación propuesta, así como retornar información de las empresas del sector productivo que se consulten, se encontró una herramienta web llamada “DNI Y RUC PERÚ” (<https://dni.optimizeperu.com/>) desarrollado por la empresa “Optimize Peru” (<https://www.optimizeperu.com/>), en la cual, en su sección “API” (<https://dni.optimizeperu.com/api>) se comparte gratuitamente los *endpoints* necesarios para realizar las consultas desde el *back end* de la aplicación (cliente), así como la estructura, en formato JSON, que tendrá la respuesta del servidor. Estos datos, como se menciona en la página web, son obtenidos del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC) y La Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) del Perú.

Los servicios antes mencionados se considerarán para elaborar la propuesta tecnológica objetivo de este trabajo de investigación.

4.3.3 Actividad 3

A continuación, se listan los principales riesgos informáticos que amenazan las aplicaciones móviles, descritos por el OWASP del 2016, y la forma en la que la actual propuesta responderá a tales peligros:

- Uso incorrecto de la plataforma

Cada sistema operativo comparte públicamente documentación que detalla la forma correcta de programar aplicaciones para estas. Sirven como guías para el desarrollador, y describen como implementar correctamente determinados servicios, gestionar los permisos del dispositivo, procesos de control de seguridad del sistema operativo, etc. Para la aplicación móvil propuesta se recomienda el desarrollo multiplataforma, a fin de que el sistema pueda desplegarse en cualquier dispositivo y no excluir así a ningún ciudadano a acceder a la información y servicios disponibles.

- Almacenamiento inseguro de datos

Toda la información y datos vertidos en la aplicación propuesta se almacenarán en la nube. Asimismo, las sesiones expirarán después de un lapso determinado, cerrándose automáticamente. Sumado a esto, la información utilizada para autenticarte no se guardará en el dispositivo de manera local. Esto evitará que terceros accedan a información sensible del usuario en caso de hurto o pérdida del dispositivo.

Por otro lado, al utilizar la base de datos en tiempo real de Firebase, no se requerirán APIs que realicen consultas con SQL. Esto evitará que el sistema sea vulnerado por *inyecciones de SQL* que intenten realizar subrepticamente operaciones en la base de datos.

- Comunicaciones inseguras

Las redes de datos móviles (LTE,4G,5G,etc) y WiFi son los mecanismos de acceso a internet más vulnerables a ataques informáticos y, al mismo tiempo, son los más utilizados por los dispositivos móviles.

Para prevenir que terceros intercepten los datos que viajen entre el dispositivo móvil y el servidor, la aplicación propuesta generará tokens de acceso estándar por medio del protocolo de autorización y autenticación de Google llamado “OAuth 2.0”. Este es un mecanismo que tiene Google para que un usuario pueda consumir con seguridad las APIs disponibles en su plataforma Firebase gracias a un constante intercambio de *access tokens* entre el cliente y el servidor. Estos *tokens* expirarán después de un tiempo predefinido, por lo que un *refresh token* se encargará, desde la aplicación, de obtener nuevas llaves digitales para que el usuario siga utilizando el sistema de manera ininterrumpida.

- Autenticación insegura

Este punto está relacionado con lo antes expuesto; sin embargo, también aborda el peligro de almacenar las contraseñas de los usuarios de manera local (dentro del dispositivo) y políticas débiles de creación de contraseñas.

La aplicación propuesta no almacenará localmente la contraseña del usuario, solamente su DNI o RUC, lo cual agilizará la autenticación legítima, mas no propiciará el acceso fraudulento. Sumado a esto, se exigirá programáticamente que el usuario cree una contraseña de un mínimo de 8 caracteres, requiriendo el uso de mayúsculas, minúsculas y números. Si bien este aspecto es susceptible a variar dependiendo de las decisiones que se tomen a la hora del desarrollo y programación de la aplicación, se mantendrá esta exigencia como una recomendación incluida en la propuesta para la generación de contraseñas seguras.

- Criptografía insuficiente:

Al margen del mecanismo de *tokens* propuesto para la autenticación y consumo de servicios del aplicativo, este sistema no contempla un

procedimiento de encriptación adicional por parte del cliente para asegurar los datos en tránsito, ya que se considera a la encriptación automática por parte del servidor de Google Cloud Functions para Firebase como suficientemente estricta y segura. Sin embargo, es posible aplicar una encriptación del lado del cliente que mejoraría aún más la capa de seguridad de la aplicación, pero la propuesta tecnológica actual deja esta decisión a manos del desarrollador.

- Autorización insegura

En este apartado se plantea el escenario donde un ciberdelincuente logra autenticarse en la aplicación como un usuario legítimo. Luego, una vez que tiene acceso a su contenido, saca provecho de algún *endpoint* (URL que retorna datos de un servicio web) vulnerable para poder ejecutar funcionalidades a nivel de administrador.

Para evitar esta situación, la aplicación requerirá definir el rol o permisos del usuario cada vez que se realice el consumo de un servicio web y se transmita información. Cada solicitud a un servidor tendrá con capa de seguridad definido en el *back end* de la aplicación que se encargará de identificar y resolver las peticiones del cliente.

- Pobre calidad de código

Las malas prácticas en programación pueden dar como resultado un pobre rendimiento de la aplicación desarrollada. Los defectos más frecuentes son desbordamientos de buffer (cuando la cantidad de datos escritos en un buffer sobrepasa los límites de este último, recurriéndose a la sobreescritura de memoria adyacente) y fugas de memoria (cuando secciones de memoria reservadas que no serán requeridas no son liberadas). Estos problemas pueden derivar en comportamiento impredecible de la aplicación, resultados incorrectos de los métodos y *crashes*.

Si estos defectos son detectados por hackers, pueden ser aprovechados para realizar ataques de denegación de servicios (DoS y/o DDoS). El impacto de esto es un daño a la reputación del sistema en si mismo; es decir, la imagen de la aplicación móvil y su finalidad de democratizar el

acceso a la información en beneficio de la ciudadanía se verá deteriorada.

- Manipulación no autorizada de código

Cuando un software es distribuido a través de plataformas de terceros o enlaces de descarga (aplicaciones web, redes sociales), existe el riesgo de que hackers engañen a los usuarios (*phishing*) a descargar una versión fraudulenta de la aplicación original. De esta manera, podrán acceder a información personal, robar identidades y cometer fraudes.

Se recomienda que la aplicación móvil propuesta sea distribuida únicamente a través de plataformas nativas (App Store, Google Play, etc) para darle la seguridad al usuario de que la descarga que está realizando proviene de una fuente certificada.

- Ingeniería inversa

Existen diversas herramientas informáticas y métodos que permiten develar el código fuente de una aplicación. Esto puede lograrlo cualquier atacante potencial luego de descargar el aplicativo de alguna de las plataformas de distribución digital disponibles (según el sistema operativo del dispositivo móvil) y analizarlo en su propio entorno. Con ello, el atacante puede tener acceso al *back end* y métodos de comunicación entre el cliente y el servidor, permitiéndole idear ataques contra el sistema más eficaces, además de robar propiedad intelectual y alterar el código para corromper funcionalidades de la aplicación.

Para evitar ello, existen tres tipos de mecanismos que se pueden implementar antes y durante la compilación del aplicativo a fin de dificultar al atacante la realización de una ingeniería inversa exitosa: reducción de código, minificación y ofuscación.

La reducción de código implica detectar y eliminar todas las clases, campos, métodos y dependencias que no se utilizan. Cada entorno de desarrollo y lenguaje de programación tiene su procedimiento particular para realizar esta acción. Por ejemplo, en Android Studio existe una propiedad de compilado llamado “minifyEnabled”, la cual puede ser activada para aplicar la reducción de código de manera automática al compilar el programa.

La minificación es el procedimiento de remover los caracteres excesivos del código fuente, incluyendo espacios en blanco, comentarios, saltos de líneas, etc. Esto reduce el tamaño final de la aplicación compilada.

Finalmente, ofuscar el código significa reducir la longitud de los nombres de las clases, métodos y parámetros. Esto también tiene un impacto en el tamaño final del programa.

Cuando aplicamos estos tres métodos de optimización, el código de la aplicación estará aglutinado, comprimido y enrevesado, favoreciendo a que su lectura, por parte de un ser humano, sea engorrosa e incomprensible.

- Funcionalidad extraña

Durante el desarrollo de un software, el programador puede accidentalmente dejar declarados métodos que realizan determinadas tareas, pero cuyas funciones no se lleguen a considerar en la propuesta final. Si el programador se olvida de borrar estos métodos y compila el código con ellos, da la oportunidad a que delincuentes informáticos encuentren estos métodos en desuso y aprovechen nuevas funcionalidades no previstas en la aplicación original, pudiendo alterar y destruir información de la base de datos, así como mermar el óptimo funcionamiento de la aplicación para el resto de los usuarios.

Esta es una falla exclusiva de la fase de implementación, dónde el diseño del sistema planteado se traduce en un archivo ejecutable ya operativo, generalmente en versión beta, previa a la fase de verificación.

4.3.4 Actividad 4

El siguiente diagrama describe el mapa de navegación de la aplicación:

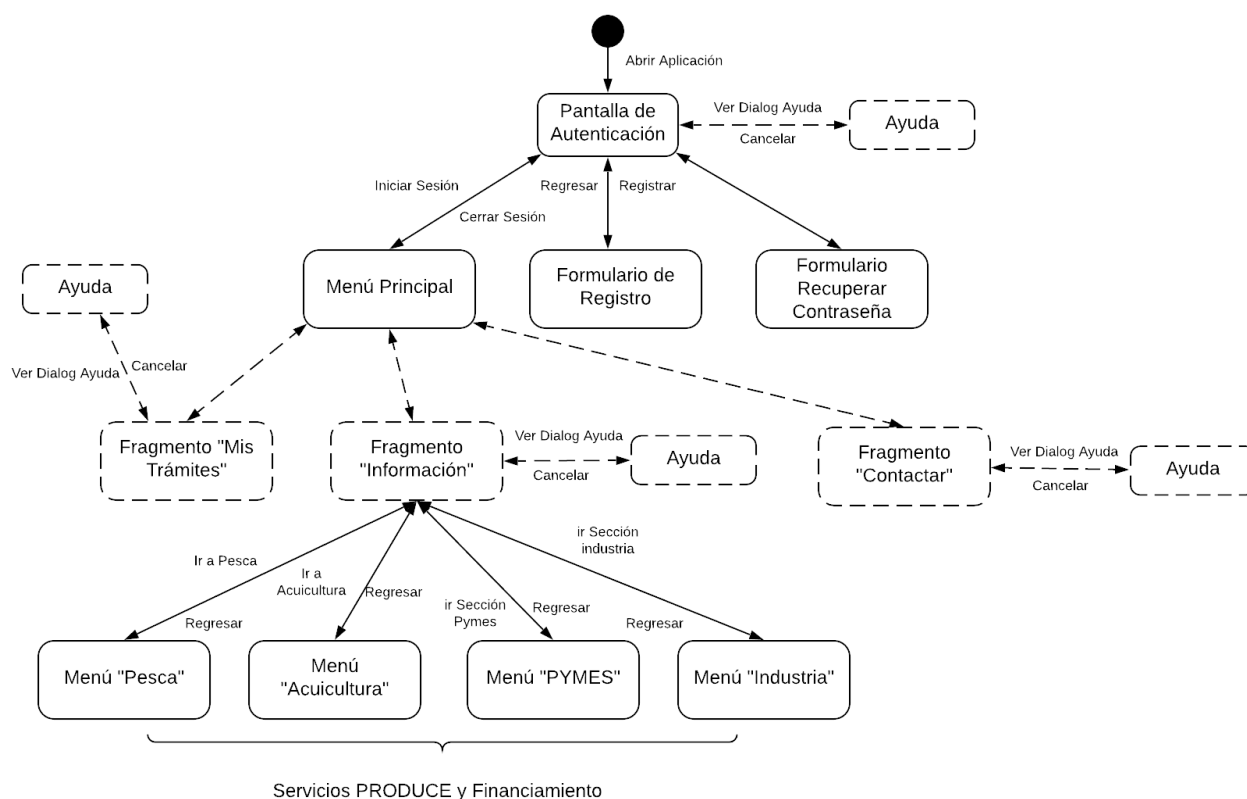


Figura 1: Diagrama de Navegación

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

4.3.5 Actividad 5

Para elaborar los prototipos de la aplicación móvil propuesta, PRODUCE+ (produce más), se utilizó la herramienta Adobe XD. Sumado a esto, se consultó a las “Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.1”, que brinda una serie de recomendaciones para desarrollar aplicaciones móviles accesibles a personas con discapacidad. En síntesis, como menciona la W3C (2019), estas pautas se pueden clasificar en cuatro criterios: perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad y robustez.

En primer lugar, la perceptibilidad aborda la facilidad para el usuario de entender el contenido mostrado en pantalla, brindando siempre más de una alternativa para adquirir información. Si la aplicación despliega contenido no textual, como imágenes, botones, iconos y animaciones, deberá ofrecer también indicaciones textuales que acompañen a dichos elementos y que

describan para que sirven. Si la aplicación, dentro del contenido mostrado, contempla la reproducción de videos y/o audios, estos deberán estar subtítulos. Asimismo, se exhorta a que toda información presentada pueda no solo ser leída sino también escuchada.

En segundo lugar, la operabilidad abarca la capacidad de la aplicación de permitirle al usuario acceder a todas sus funcionalidades y contenido manualmente, sin ser interrumpido por otros factores. El usuario siempre deberá tener tiempo suficiente para leer y manipular el contenido. Además, no deberán utilizarse elementos que puedan ocasionarle al usuario reacciones físicas o convulsiones. Por otro lado, siempre se deberá asistir al usuario a navegar por las distintas interfaces de la aplicación y localizar el contenido requerido.

En tercer lugar, se menciona la necesidad de que todo el contenido textual de la aplicación sea inteligible. Sumado a esto, el flujo de la información y la manipulación de esta deberán tener un carácter intuitivo, permitiéndole al usuario advertir el tema central del contenido mostrado, así como el comportamiento de las diferentes opciones de navegación. De igual forma, se recomienda una constante asistencia al usuario sobre prevención y subsanación de los errores que se presenten.

Finalmente, la robustez hace referencia a la capacidad de la aplicación móvil de soportar diferentes herramientas y tecnologías, así como su adaptabilidad al avance tecnológico, enfatizando los métodos de comunicación con la aplicación y enriquecimiento de la experiencia de usuario.

Para ambos tipos de usuario planteados en los requerimientos, se desplegará la misma pantalla de autenticación.

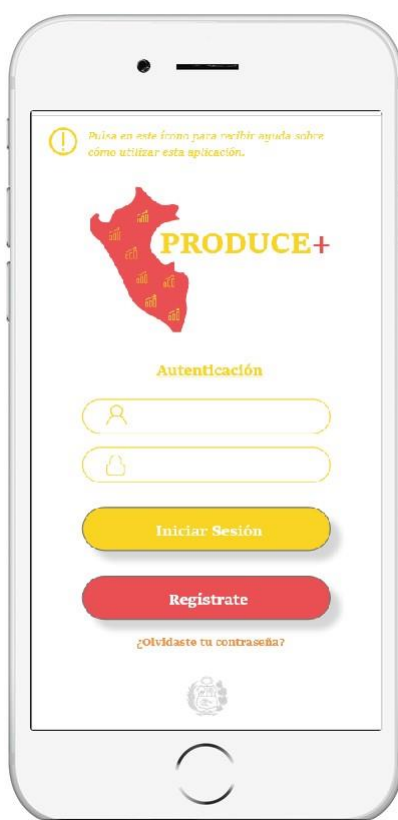


Figura 2: Interfaz de autenticación
Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

En esta, se pedirá que el usuario ingrese su RUC o DNI y la contraseña de su cuenta. En caso aún no se haya creado una cuenta previamente, podrá hacerlo con el botón *Regístrate*, el cual redirigirá a la interfaz de registro de nueva cuenta con su respectivo formulario. Asimismo, si el usuario olvidó su contraseña, podrá solicitar un enlace de recuperación a través de la opción debajo del botón de registro, el cual tiene por texto: *¿Olvidó su contraseña?* Al pulsarlo, se abrirá una nueva ventana donde el usuario podrá solicitar una clave nueva.

En la parte superior de la pantalla, se podría apreciar este mensaje:



Este icono con un signo de exclamación aparecerá en la parte superior de cada vista/interfaz de la aplicación. Al pulsarlo, se reproducirá un audio acompañado de subtítulos y animaciones que describirán las funciones de cada componente mostrado en pantalla, así como los procedimientos

requeridos para acceder a los servicios brindados. Se recomienda reducir la opacidad de ciertos elementos con el fin de facilitar la lectura y comprensión de los mensajes mencionados. Con esto, se cumplirá con los paradigmas de perceptibilidad y comprensibilidad planteados en la WCAG 2.1.

Al pulsar en *¿Olvidó su contraseña?* la aplicación mostrará la siguiente interfaz:



Figura 3: Interfaz de recuperación de contraseña

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

En esta se requerirá que el usuario ingrese su DNI/RUC y el correo electrónico que usó al momento de crear su cuenta. El campo de inserción del correo electrónico evaluará constantemente el texto ingresado por el usuario a fin de detectar su formato. Se advertirá visual y textualmente al usuario si el texto ingresado es de un formato incorrecto.

En caso los datos sean incorrectos, no se podrá proceder con la recuperación de la contraseña. En caso contrario, si los datos fueron correctos, se mostrará un mensaje mencionando que se ha enviado la nueva clave al correo electrónico ingresado.

En la parte superior izquierda se ubica una flecha apuntando a la izquierda, la cual, al ser pulsada, regresará al usuario a la interfaz de autenticación. Asimismo, en la esquina superior derecha se encuentra un ícono con un signo de exclamación, el cual podrá utilizar el usuario para acceder a una interfaz superpuesta que lo ayudará a manipular la aplicación y realizar sus solicitudes correctamente.

En caso de elegir la opción “Regístrate”, la aplicación cargará el siguiente formulario. Se solicitará que el usuario ingrese su DNI o RUC, así como un correo electrónico que requerirá ser validado por el sistema. Al llenar ambos campos y pulsar en “Continuar”, el sistema enviará una clave al correo ingresado, el cual deberá ser digitado en el nuevo campo que se mostrará en pantalla. Este procedimiento tiene la función de verificar si el correo ingresado realmente le pertenece al usuario.



Figura 4: Registro – Parte 1
Fuente: Elaboración propia del autor (2020)



Figura 5: Registro – Parte 2
Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

Si la autenticación es exitosa, la aplicación mostrará la pantalla de menú principal. Este menú trabaja con fragmentos, lo que significa que toda nueva ventana se renderizará en la misma pantalla, sin necesidad de recargar una interfaz nueva. En ella, se visualizan 4 tarjetas (cards) de cada actividad del sector productivo: pesca, acuicultura, PYMEs e industria. Pulsar en cualquiera de estas tarjetas recargarán el componente central, llamado adaptador (delimitado por el fondo de color dorado), para mostrar un nuevo contenido dependiendo de la opción seleccionada. De la misma manera, en la parte inferior de la pantalla se puede apreciar una barra de navegación con 3 opciones: 'mis trámites', 'información' y 'contactar'. Al igual que con las tarjetas, cada vez que el usuario pulse en una de estas opciones, será el adaptador central que generará nuevo un contenido para mostrarlo en pantalla. La opción central, 'información', será la que esté seleccionada por defecto siempre que se ingrese a esta interfaz.



Figura 6: Menú principal - Fragmento Información

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

Los servicios e información mostradas por cada rubro serán los mismos que comparte actualmente el Ministerio de la Producción bajo la categoría de “Servicios en Línea”. El diseño de este contenido dependerá del método elegido en la etapa de desarrollo para consumir y desplegar dichos servicios. Una opción es renderizar en varios módulos el mismo contenido de la aplicación web ya existente de PRODUCE sin necesidad de desarrollar nuevas interfaces. Sin embargo, estos también deberán incluir el botón de asistencia al usuario descrito previamente en las demás vistas, para poder continuar con la accesibilidad requerida y cumplir con los requerimientos de la aplicación tecnológica propuesta.

Asimismo, se deberá incluir una asistencia sobre inversión, las incubadoras y redes de financiación colectiva más convenientes según se defina previamente al desarrollo de la aplicación, además de una guía para la elaboración de un *plan de negocio*. Como se demostró en la actividad 1, estas prestaciones son imperativas para que los emprendedores y empresarios tengan acceso a información crítica y, con ello, gestionar negocios más competitivos en el mercado. La actual propuesta recomienda que estos servicios se registren individualmente por cada actividad económica a fin de que exista una categorización de cada proyecto formulado y pueda buscarse y filtrarse más fácilmente por parte de los inversionistas interesados.

Al pulsar en la opción “Contactos” en la barra de navegación inferior, la aplicación cargará el *fragmento* con una interfaz de chat y lo mostrará en la pantalla. En esta interfaz el usuario se podrá comunicar con el personal de asistencia al ciudadano del Ministerio de la Producción. Por un lado, en la parte superior izquierda se encuentra un botón en forma de flecha que permite regresar a la interfaz anterior (menú principal). Por otro lado, en la parte inferior de la pantalla se ubica un campo de texto, en dónde el usuario podrá digitar la consulta que desee realizarle al asistente. En el mensaje se podrán colocar ideogramas pulsando el botón inferior izquierdo, así como adjuntar archivos que se encuentren alojados en el dispositivo del usuario pulsando en el botón con símbolo de clip. Asimismo, tendrá la opción de enviar su consulta de forma verbal grabando un archivo digital de audio activando el botón inferior derecho (símbolo de micrófono).

La interfaz de chat mostrará burbujas de chat de color rojo para los mensajes enviados por el asistente y otras de color blanco para los que han sido

enviados por el usuario. Ambas vendrán acompañadas sobre ellas con una foto de tamaño pequeño del emisor de los mensajes.

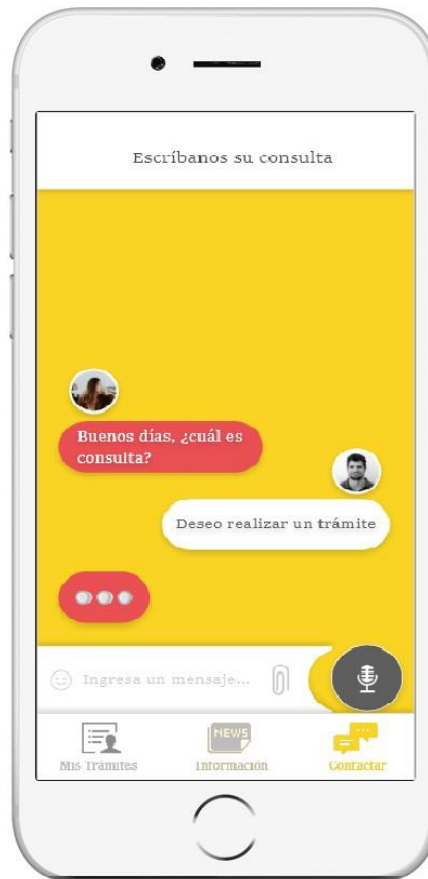


Figura 7: Fragmento Contactar

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

Por otro lado, el fragmento “Mis tramites” mostrará una lista de los expedientes que el usuario tiene en proceso, pudiendo ver el código de estos, su descripción y estados. Estos se presentarán al usuario en formato de en tarjetas o *cards*, los cuales se podrán pulsar para ampliar el contenido y detalles del expediente asociado. Al igual que las otras interfaces, esta también contará con la opción “Ayuda”, la cual superpondrá información sobre las opciones disponibles en pantalla, así como los controles de navegación.



Figura 8: Fragmento Mis Trámites
Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

4.3.6 Actividad 6

Utilizando la herramienta basada en la web Lucidchart, se elaboraron diagramas de casos de uso para la aplicación móvil propuesta. Existirán dos tipos de cuentas, una para personas naturales y otra para personas jurídicas (empresas).

Para los usuarios que no representen a una empresa, podrán registrar su cuenta como personas naturales, ya sea a través de su RUC o DNI. En el formulario de inicio de sesión, el usuario podrá solicitar una recuperación de su contraseña.

Al autenticarse exitosamente, la aplicación mostrará la interfaz principal o portada, la cual desplegará los módulos de las 4 actividades productivas: pesca, acuicultura, pymes e industria. También extenderá de esta portada una interfaz para poder comunicarse con asistentes del ministerio de la producción, así como cambiar la contraseña de la cuenta.

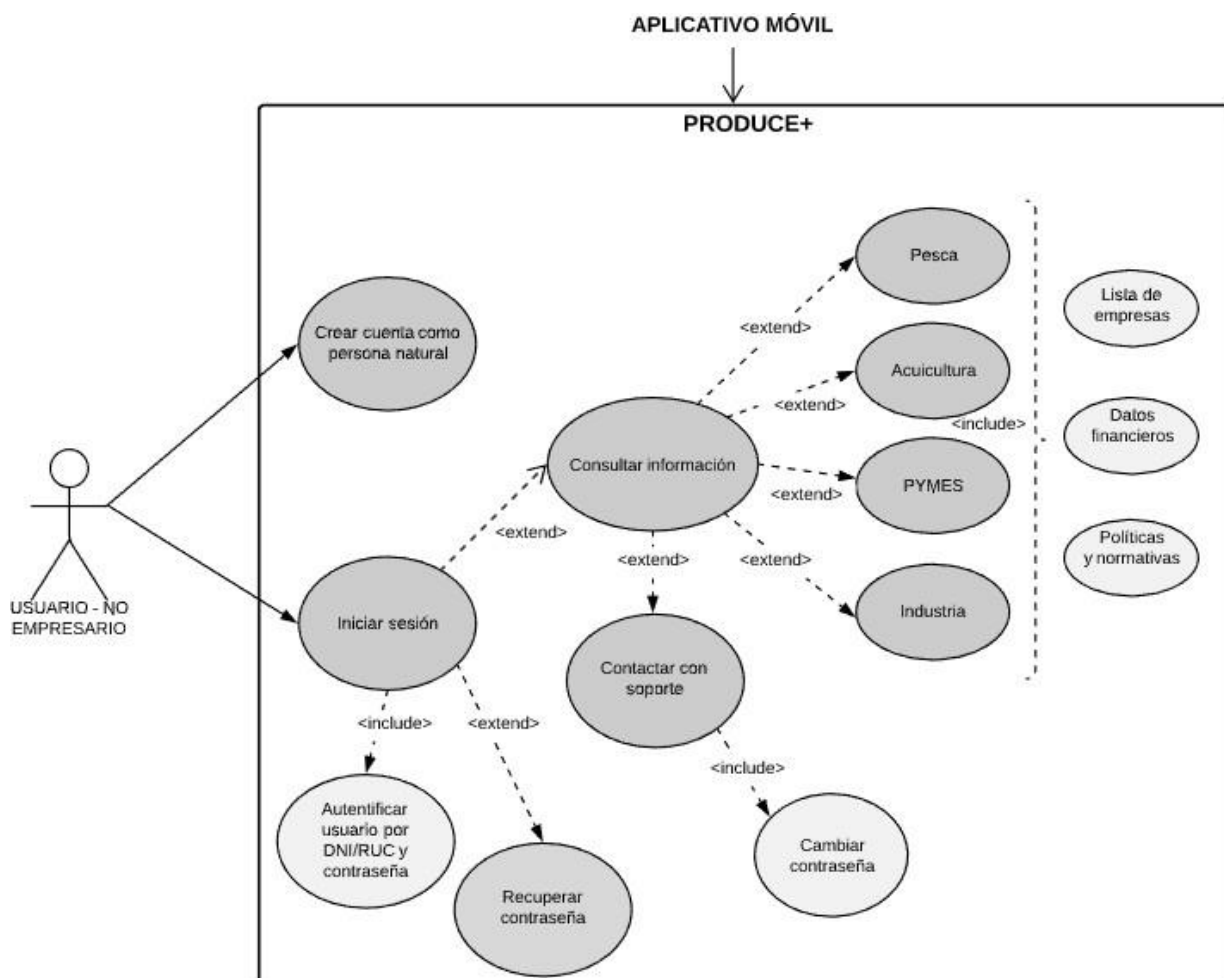


Figura 9: Diagrama de Casos de Uso – Usuario No Empresario

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

Si un usuario cuenta con una empresa constituida, podrá crear una cuenta como persona jurídica asociando información de esta. De esta manera, se podrá acceder a una amplia gama de información y servicios.

Luego de registrar la cuenta, el usuario podrá iniciar sesión utilizando el RUC de la empresa y la contraseña. En caso no recuerde su contraseña, podrá acceder a una interfaz de recuperación de contraseña, dónde se le enviará un enlace al correo electrónico registrado.

Tras un inicio de sesión exitoso, la aplicación se dirigirá al portal principal, donde se podrá consultar información de las 4 actividades que conforman el sector productivo competencia del Ministerio de la Producción. Asimismo, se podrán gestionar trámites y contactar con funcionarios para solventar diversas dudas. En este componente se incluye la funcionalidad de cambiar contraseña.

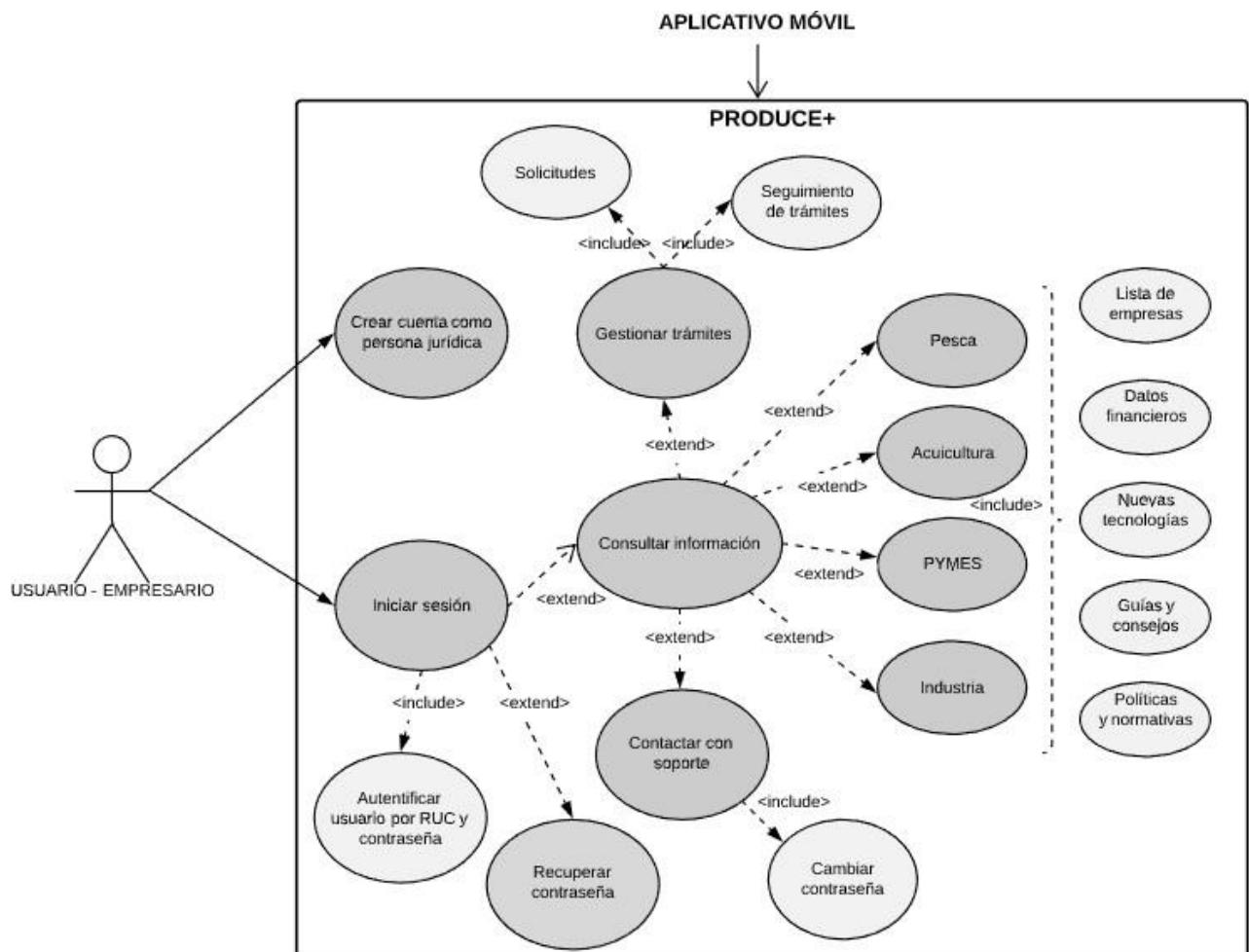


Figura 10: Diagrama de Casos de Uso – Usuario Empresario

Fuente: Elaboración propia del autor (2020)

4.4 TECNOLOGÍAS EMPLEADAS

A continuación, se mencionarán las herramientas utilizadas para elaborar los insumos de la propuesta tecnológica:

- Lucidchart:

Es una plataforma patentada basada en la web que permite a crear, revisar e intercambiar con otros usuarios gráficos y diagramas. El ingeniero de diseño de Panasonic, Zimmer (2019) destaca la utilidad de la funcionalidad de colaboración de desarrollo de esta plataforma, manteniendo los gráficos y diagramas elaborados en una única ubicación en la nube, permitiendo que cualquier miembro del equipo de desarrollo tenga acceso inmediato a su contenido.

Para esta investigación, será utilizada en la elaboración de los diagramas de navegación y de casos de uso.

- Adobe XD:

Es una herramienta basada en vectores para diseñar UX de aplicaciones web y móviles. Permite diagramar interfaces gráficas, diseñar elementos y componentes, y crear transiciones entre ellas. El desarrollador de Android Malhotra (2020) menciona que, después de emplear esta herramienta para el prototipado de los proyectos de su empresa “Mealocity Food Tech”, se logra prevenir gran parte de los problemas de diseño presentados. Explica que diseñar las vistas directamente en el IDE (entorno de desarrollo integrado) consume mucho tiempo, además que no da flexibilidad a las modificaciones del *front-end* que se produzcan durante el desarrollo de las aplicaciones. Por el contrario, con Adobe XD los prototipos pueden editarse y reimportarse en el IDE fácilmente, ahorrando tiempo de programación innecesario. Sumado a esto, esta herramienta provee plantillas de dispositivos reales de Android y iOS (tablets, smartphones, smartwatches) con lo cual se pueden hacer pruebas de adaptabilidad de las interfaces a los distintos tamaños de pantalla disponibles.

Con esta herramienta se desarrollarán prototipos de interacción múltiple para la aplicación tecnológica propuesta en la presente investigación.

4.5 TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS

- Flutter:

Es un kit de desarrollo de software de código abierto en formato de interfaz de usuario. Fue creado por Google y tiene como utilidad asistir al desarrollador en la programación de aplicaciones que puedan desplegarse en múltiples sistemas operativos y en la web, todo desde una misma base de código. Los sistemas operativos soportados son: Android, iOS, Linux, Mac, Windows y Google Fuchsia. Profundizando en los beneficios de utilizar Flutter, la ingeniera de experiencia de usuario Chathurika (2019) destaca, por un lado, la utilidad del *hot reload*, funcionalidad que permite ejecutar el código *en caliente*. De esta manera, se pueden apreciar los cambios realizados en la aplicación sin necesidad de perder su estado actual, a diferencia de otros entornos en donde es necesario volver a compilar e instalar la aplicación en el dispositivo objetivo, perdiendo así la ventana en la que te encontrabas y los elementos manipulados. Esta funcionalidad puede utilizarse tanto en un dispositivo físico como en uno virtual.

Por otro lado, la ingeniera enfatiza como esta herramienta le concede al desarrollador un control total sobre cada fracción de la pantalla, permitiendo así elaborar interfaces personalizadas con más facilidad.

- Adobe After Effects:

Es una aplicación de desarrollo de efectos visuales digitales. Con él se podrán crear animaciones y micro-transiciones para el flujo de actividades, elementos y componentes que se mostrarán en cada interfaz gráfica del sistema.

Gracias a la extensión “Bodymovin”, las creaciones producidas con esta herramienta podrán exportarse en formato JSON. De esta manera, se podrán emplear directamente en el kit de desarrollo híbrido Flutter, el cual podrá reconocer y renderizar dichas animaciones importando previamente la biblioteca “Lottie”.

- Lottie:

Es una biblioteca disponible para los sistemas operativos iOS y Android que permite reconocer, editar y renderizar animaciones creadas con el software After Effects, con la condición de que estas estén en formato JSON. Para cada

plataforma de desarrollo existe una API específica proveída por la página web de Lottie (<https://lottiefiles.com>).

- **Firebase:**

Es una plataforma desarrollada por Google que pone en disposición de los desarrolladores de aplicaciones web y móviles un conjunto de herramientas que les permiten aumentar el rendimiento y calidad de sus productos. Este se compone de 18 servicios en total, los cuales se dividen en 3 categorías que pueden resumirse como: construcción optimizada, control de calidad y retención de usuarios.

Uno de los muchos ejemplos de aplicaciones que han visto crecer su negocio utilizando estas herramientas es del de “Fabulous”, una aplicación móvil para el cuidado personal y manejo de hábitos saludables, del cual, como menciona su cofundador y director ejecutivo Ben Hassine, se logró incrementar la tasa de retención de usuarios en un 100%. Asimismo, destaca la rapidez a la hora de implementar pantallas personalizadas de introducción al usuario al contenido de la *app*.

Otra empresa que recomienda el uso de esta plataforma es “Ex.co”, famosa por desarrollar la plataforma de distribución de contenido en línea “PlayBuzz”. Su director de productos móviles Eran Orlev describe como Firebase aligeró considerablemente la carga de trabajo de sus ingenieros encargados de gestionar la infraestructura de las campañas de marketing.

Uno de los servicios ofrecidos por esta plataforma que será de utilidad para el correcto desempeño de la aplicación móvil propuesta es el “Realtime Database”, una base de datos que no utiliza el lenguaje SQL para realizar consultas y que almacena información en formato JSON. Esto permite que no se requieran APIs para fungir de intermediarios, sino que las consultas (lectura, inserción, eliminación y actualización de datos) se realicen directamente desde la misma aplicación. La información alojada en esta base de datos se sincroniza en tiempo real para todos los usuarios que estén utilizando la aplicación. Eso significa que cualquier cambio realizado en la base de datos se aprecia inmediatamente en los componentes que estén mostrando dicha información.

Otra cualidad importante de este servicio es la persistencia de datos, la cual consiste en que el usuario pueda realizar consultas sin estar conectado a internet. Todo cambio realizado en la base de datos se guardará en un segundo plano de

la aplicación hasta que se vuelva a establecer una conexión con la nube. Cuando esto ocurra, se aplicarán los cambios en la base de datos. Esto permite al usuario mantener una fluidez en la navegación y manipulación del aplicativo sin interrupciones producto de experimentar una conexión inestable a internet o caídas fortuitas del servicio.

4.6 RESULTADOS OBTENIDOS

4.6.1 Logro de objetivo específico 1

Con los trabajos académicos y artículos científicos estudiados se ha podido identificar el tipo de aplicación tecnológica que satisface las características y requerimientos del sistema propuesto, el cual es una aplicación móvil multiplataforma. Esta ofrecerá servicios de uso estratégico del gobierno peruano, accesible a través de una infraestructura de internet inalámbrica, lo cual, en conjunto, se conoce como “gobierno móvil”.

4.6.2 Logro de objetivo específico 2

Luego de analizar las aplicaciones móviles disponibles y distribuidas actualmente por el Ministerio de la Producción, así como otras iniciativas de gobierno móvil implementadas en otros países sudamericanos, se ha logrado definir los criterios a considerar en la propuesta tecnológica para lograr la democratización del acceso a la información, enfatizando la accesibilidad de la aplicación y disponibilidad de los servicios. Tomando como referencia estudios y auditorías de aplicaciones de gobierno móvil realizadas en otros países se decidió utilizar como guía las “Pautas de Accesibilidad de Contenido Web (WCAG 2.1)”, la cual contiene recomendaciones de diseño aplicables al desarrollo de aplicaciones móviles y que contribuyen a que la aplicación propuesta logre ser abordable y sencilla de manipular para cualquier ciudadano.

4.6.3 Logro de objetivo específico 3

Con la aplicación móvil propuesta en este trabajo se ha logrado integrar y ofrecer los diferentes servicios demandados constantemente por empresarios y emprendedores que buscan el crecimiento de sus negocios, así como brindar información veraz y objetiva sobre los diversos sectores productivos gobernados por el Ministerio de la Producción del Perú. Asimismo, se ha considerado a la accesibilidad como factor importante para alcanzar la democratización con relación al acceso a la información, dándole la oportunidad a todo individuo, incluyendo a discapacitados y personas con condiciones fisiológicas que merman sus facultades receptivas a poder manipular, obtener información de interés y poder utilizar los servicios y herramientas disponibles que les permitirán estimular sus negocios con el fin de alcanzar una mayor competitividad en el mercado.

Sumado a esto, las tecnologías recomendadas, al aplicarlas en el desarrollo del sistema, permitirán que el usuario pueda interactuar con la aplicación de manera fluida y reactiva, realizándose las consultas con la base de datos y el consumo de servicios web de forma rápida y en tiempo real, potenciado con una persistencia de datos que mantendrá al usuario navegando ininterrumpidamente en la aplicación.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

5.1 TENDENCIAS

Como se ha podido apreciar en las lecturas de trabajos académicos previos, los últimos años se han ido incrementado las iniciativas de implementar gobiernos móviles en los países de la región sudamericana, acompañado de la distribución de aplicaciones móviles que permitan a los ciudadanos a acceder a información pública, servicios y herramientas que los ayuden a tomar mejores decisiones. Países como Chile y Brasil son los que más tempranamente han ido ganando experiencia con este tipo de proyectos, detectando falencias, perfeccionando sus sistemas e incrementando el volumen de aplicaciones distribuidas por el gobierno, democratizando el acceso a la información relacionada a múltiples áreas de interés. Últimamente, el desarrollo de aplicaciones híbridas (es decir, que utilizan los lenguajes HTML5, CSS y JavaScript) han ido quedando atrás, ya que han surgido nuevas tecnologías que permiten desarrollar software multiplataforma utilizando un solo código fuente, y con el mismo rendimiento que una *app* nativa. Ejemplos son Flutter, Xamarin y React Native.

Sin embargo, la implementación del gobierno móvil no siempre ha ido acompañado de los avances tecnológicos, pudiendo encontrar, en muchos casos, aplicaciones desarrolladas de forma nativa; es decir, varias versiones de una misma aplicación distribuidas según el sistema operativo del dispositivo del usuario. En el caso del Perú, por ejemplo, las únicas aplicaciones móviles compartidas públicamente por

el Ministerio de la Producción son “PRODUCE Móvil” y “RNIA Móvil”, las cuales solo están disponibles para dispositivos Android via Google Play.

Es por ello la importancia de implementar la aplicación tecnológica propuesta en este trabajo de investigación, ya que será la precursora de un nuevo rumbo en el desarrollo de aplicaciones móviles en el Perú, permitiendo que cualquier ciudadano pueda acceder a ellas sin importar el dispositivo que tenga, además de reducir tiempo y costo de producción y mantenimiento del software comparado con el desarrollo nativo.

5.2 ENCUENTROS Y DESENCUENTOS ENTRE LOS ESTUDIOS

Se encontró que existen concordancias y discrepancias entre los autores de las lecturas consultadas al intentar especificar cuál *framework* de desarrollo es la mejor opción para programar aplicaciones móviles.

Comparando diversos marcos de trabajo, Rieger y Majchrzak (2019) encontraron que existen entornos de desarrollo de aplicaciones híbridas, como React Native, que logran alcanzar la misma apariencia y rendimiento que un producto nativo. Sin embargo, otras como PhoneGap, si bien permiten a las aplicaciones ser instaladas en el dispositivo y utilizar componentes de su hardware, todo esto es eclipsado al detectar fácilmente la merma en cuanto a desempeño y acabado visual de las interfaces. Sumado a esto, expresan que aún no se ha establecido una comunidad importante que disponga de bibliotecas y cobertura de funcionalidades para estos entornos.

Del mismo modo, después de realizar diferentes pruebas de rendimiento (*benchmarks*) de aplicaciones híbridas y nativas desplegadas en dispositivos Android, Biørn-Hansen et al (2020) concluyeron que las aplicaciones híbridas pueden llevar a una disminución de rendimiento en comparación a los desarrollados de forma nativa. Esto lo pudieron observar aplicando cinco métricas: consumo de CPU, consumo de memoria RAM en estado de inactividad, consumo de memoria RAM durante la prueba de rendimiento, la diferencia entre ambos y el tiempo que demoran en realizarse las tareas y funcionalidades probadas. En contraste, admiten que, en ciertos escenarios, algunas métricas demostraban un rendimiento igual y/o mejor que las aplicaciones nativas. Por lo tanto, destacan finalmente la importancia de contar con unos requerimientos y especificaciones técnicas bien definidas que permitan definir que entorno de desarrollo se va a utilizar.

5.3 RESPONDE A LA PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

Sí, es posible. Para que una aplicación tecnológica logre democratizar el acceso a la información en relación al incremento de competitividad de los mercados deberá ser accesible a cualquier individuo, brindar información y servicios de manera ininterrumpida, en cualquier momento y lugar. Sumado a esto, la información y servicios disponibles deberán ayudar al usuario a tomar mejores decisiones en beneficio de su emprendimiento y/o empresa ya constituida.

La aplicación móvil propuesta satisface estos requerimientos. En primer lugar, con el diseño propuesto y las tecnologías de desarrollo recomendadas, la *app* logra ser accesible para todo público, pudiendo ser instalado y ejecutado en cualquier sistema operativo móvil, con un contenido de fácil comprensión y una navegabilidad tanto intuitiva como explicativa. En segundo lugar, al enlazar los servicios en línea del portal web del Ministerio de la Producción (<https://www.produce.gob.pe/index.php/ciudadano/26-servicios-en-linea>) junto con las herramientas de acceso a financiamiento, redes de inversionistas, crowdfunding y asistencia para la elaboración de planes de negocio, se brindarán todas las facilidades al ciudadano para acceder a recursos que le permitan aplicar nuevas tecnologías en sus actividades y procesos de negocio, logrando un incremento en la competitividad de su organización.

5.4 PRODUCCIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO

La aplicación móvil propuesta en este trabajo establece un nuevo rumbo en la implementación de un gobierno móvil en el Perú, destacando el entorno de desarrollo híbrido y la priorización de la accesibilidad. Actualmente, las aplicaciones de acceso a información y servicios públicos estaban desarrollados solo para un público específico, propietarios de tecnologías Android. Asimismo, no existe una aplicación que integre todos los servicios disponibles por el Ministerio de la Producción, lo cual genera una cantidad innecesaria de aplicaciones, obligando al ciudadano a descargar cada una dependiendo de sus necesidades. Pero con el diseño planteado, el gobierno podrá poner a disposición una única herramienta que contenga todas las facilidades para que los ciudadanos puedan tomar mejores decisiones. Si bien el contenido de la aplicación propuesta solo está abordando el sector de la producción peruano, el diseño es totalmente flexible y puede abarcar cualquier información y herramientas que el estado desee proveer a la ciudadanía.

CAPITULO VI: REFERENCIAS

6.1 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, U., López-de-Ipiña, D., & Pérez, J. (2016). Collaboration-Centred Cities through Urban Apps Based on Open and User-Generated Data. *Sensors*, 16(7), 1-5. <https://doi.org/10.3390/s16071022>
- Aguirre, J. y Stahringer, R. (2015, 27 de Agosto). *Las TIC y la democratización del conocimiento. Un análisis desde las “voces” de docentes innovadores* [ponencia]. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina. https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6961/aguirre4.pdf
- Aldana, Q. y Máximo, C. (2014) *Mejora de la transparencia y acceso a la información mediante la implementación de un portal Web en la UGEL – Junin* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1163>
- Almarashdeh, I., & Alsmadi, M. K. (2017). How to make them use it? Citizens acceptance of M-government. *Applied Computing and Informatics*, 13(2), 194-195. <https://doi.org/10.1016/j.aci.2017.04.001>

- Almrezeq, N., Alhamdan, R., Mahyub, M., & Alfayad, M. (2019). An Exploratory Study to Investigate Citizens' Experience with E-Government Mobile Services in Saudi Arabia. *2019 5th International Conference on Information Management (ICIM)*, 188-196. <https://doi.org/10.1109/infoman.2019.8714719>
- Alqaralleh, B. A. Y., Al-Omari, A. H., & Alksasbeh, M. Z. (2020). An Integrated Conceptual Model for m-Government Acceptance in Developing Countries: The Case Study of Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(06), 121. <https://doi.org/10.3991/ijim.v14i06.11449>
- Loro, M. (2019). *Propuesta de implementación de una aplicación móvil para el área de seguridad y salud ocupacional de una empresa pesquera*. (Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15823/LORO_AYALA_MARIA_PROPOSTA_IMPLMENTACI%c3%93N_APLICACI%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Azeez, N. y Lakulu, M. (2018) Evaluation framework of M-government services success in Malaysia. *Journal of Theoretical and Applied Information TechnologyOpen*, 96(24), 8219. <http://www.jatit.org/volumes/Vol96No24/10Vol96No24.pdf>
- Biørn-Hansen, A., Rieger, C., Grønli, T.-M., Majchrzak, T. A., & Ghinea, G. (2020). An empirical investigation of performance overhead in cross-platform mobile development frameworks. *Empirical Software Engineering*, 25(4), 3001-3002. <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09827-6>
- Cabana Villca, S. R. (2019). Modelo de Gerencia sustentable para fortalecer la competitividad en las empresas del retail "Supermercados" de la Región de Coquimbo, Chile. *Contaduría y Administración*, 65(2), 11-12. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2020.2007>
- Cabana Villca, S. R. (2019). Modelo de Gerencia sustentable para fortalecer la competitividad en las empresas del retail "Supermercados" de la Región de Coquimbo, Chile. *Contaduría y Administración*, 65(2), 11-12. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/7357960.pdf>
- Chathurika, H. (2019, 4 de mayo). *Why You Should Use Google Flutter?*. UX Planet. <https://uxplanet.org/why-you-should-use-google-flutter-42f2c6ba036c>

- Choque-Tolmo, B. M., Villalobos-Abarca, M. A., & Herrera-Acuña, R. A. (2020). Desarrollo de un software web para la gestión de planes de negocios. *Información tecnológica*, 31(4), 45-60. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v31n4/0718-0764-infotec-31-04-45.pdf>
- Cuchilla, J. y Ellen, J. (2019) *Los datos abiertos como factor de influencia en la adopción del gobierno móvil (m-government) en el Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1449/JEJC_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Derindag, O. F., Canakci, M., & Tsarev, R. (2019). Information and communication technologies in e-commerce and e-governance. *Journal of Physics: Conference Series*, 1399, 7. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1399/3/033110/pdf>
- Djamal, E. C., & Renaldi, F. (2017). Developing citizen centric integrated systems for local community: An approach towards M-Government application. *2017 International Conference on ICT For Smart Society (ICISS)*, 1-4. <https://doi.org/10.1109/ictss.2017.8288887>
- Goddy-Worlu, R. N., Ayo, C. K., & Geteloma, V. O. (2019). A sustainable ubiquitous engagement platform for open government Implementation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1378, 2-3. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1378/4/042037/pdf>
- Guillen, B., Geraldine, J., Orellana, T. Y Flora, F. (2019). *Propuesta de una plataforma tecnológica para habilitar la comunicación entre el Estado y los ciudadanos de un pueblo indígena (M-Government)* [Tesis de postgrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625989/Baila_gj.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Gutiérrez, M. y Sueiro, J.C., (2017). *Análisis sobre la transparencia en el sector pesquero peruano*. Oceana. https://peru.oceana.org/sites/default/files/final_-_transparencia_en_el_sector_pesquero_peru.pdf

- Hussain, Mehdi and Imran, Ahmed, A M-Service Implementation in Large Government Organisation: A Case Study on an M-app in Australia. *ACIS 2016 Proceedings*. 8-9. <https://aisel.aisnet.org/acis2016/80>
- Imran, A., Quimno, V., & Hussain, M. (2016). Current Landscape and Potential of Mobile Computing Research in the Least Developed Countries. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 74(1), 2. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2016.tb00539.x>
- Isagah, T., & Wimmer, M. A. (2017). Mobile Government Applications. *Proceedings of the 10th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '17*, 423-432. <https://doi.org/10.1145/3047273.3047305>
- Jaafar Mohamed, A., Khalit Bin Othman, M., Binti Hamid, S., Hussein Zolait, A., & Ahmad Kassim, N. (2019). Exploring interaction's quality attributes at Mobile Government services. *Journal of Physics: Conference Series*, 1339, 1-5. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1339/1/012094/pdf>
- López-Lemus, J. A., & De la Garza Carranza, M. T. (2020). El papel de la gestión del emprendimiento y la innovación en relación con los resultados de las pymes en México. *Suma de Negocios*, 11(24), 12-23. <http://www.scielo.org.co/pdf/sdn/v11n24/2027-5692-sdn-11-24-12.pdf>
- Malhotra, C. (2020) *Adobe XD - Ultimate prototype and wire-framing tool*. TrustRadius. <https://www.trustradius.com/reviews/adobe-xd-2019-11-02-02-36-14>
- Martisi, B. (2018). *Las 10 mejores 'apps' que impulsan la participación ciudadana y la transparencia*. Compromiso Empresarial. <https://www.compromisoempresarial.com/transparencia/2018/02/las-10-mejores-apps-que-impulsan-la-participacion-ciudadana-y-la-transparencia/>
- Michiels, E. (2017). Modelling Chatbots with a Cognitive System Allows for a Differentiating User Experience. *PoEM 2017 Doctoral Consortium and Industry Track Papers*, 2027, 77-78. <http://ceur-ws.org/Vol-2027/paper24.pdf>

- Mtingwi, J. E., Mawela, T., & Leornad, A. (2018). M-Government Adoption Framework for Least Developed Countries: The Case of Malawi. *2018 International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications (ICONIC)*, 2-5. <https://doi.org/10.1109/iconic.2018.8601213>
- Narrea, F. (2017) *Modelando el e-gov: factores que explican la evolución del diseño de la política de gobierno electrónico del Perú desde inicios del siglo XXI* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Digital de Tesis y Trabajos de Investigación PUCP. http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9843/NARREA%20LAURA_FRACNISCO_MODELANDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Naser, A. y Concha, G. (2012). El desafío hacia el gobierno abierto en la hora de la igualdad. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3969/S2012004_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Citado en Bayona, S. y Morales, V. (2017) E-government development models for municipalities. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*. <https://doi.org/10.3233/JCM-160679>
- Purón-Cid, G. (2020, 16 de junio). *Gobierno Móvil. Conceptos y características generales en Latinoamérica*. u-GOB. <https://u-gob.com/gobierno-movil-conceptos-y-caracteristicas-generales-en-latinoamerica-2/>
- Rieger, C., & Majchrzak, T. A. (2019). Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches. *Journal of Systems and Software*, 153, 175-199. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.04.001>
- Serra, L. C., Carvalho, L. P., Ferreira, L. P., Vaz, J. B. S., & Freire, A. P. (2015). Accessibility Evaluation of E-Government Mobile Applications in |. *Procedia Computer Science*, 67, 350-351. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.279>
- Villalobos, I. (Ed.). (2017). *Desafíos en la política de transparencia, acceso a la información pública y protección de datos personales en Perú: una perspectiva de la colaboración en la nueva autoridad nacional*. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/61A3508794E903AF052582EA007E0815/\\$FILE/villaibi.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/61A3508794E903AF052582EA007E0815/$FILE/villaibi.pdf)

- Watari, M. A., Zaidan, A. A., & Zaidan, B. B. (2013). Securing m-Government Transmission Based on Symmetric and Asymmetric Algorithms: A Review. *Asian Journal of Scientific Research*, 6(4), 633-634. <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ajsr/2013/632-649.pdf>
- World Wide Web Consortium (2019, 3 de julio). *WCAG 2.1 de un vistazo*. W3C. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/glance/es>
- Yap, C., Ahmad, R., Newaz, F., & Mason, C. (2019). Enhancing the Use of Government Mobile Applications: The Perspective of Citizen-initiated Contacts Theory. *Proceedings of the 11th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management*, 3-4. <https://doi.org/10.5220/0008347602580263>
- Zimmer, Rob (2019). *Lucidchart is my replacement for MS Visio*. TrustRadius. <https://www.trustradius.com/reviews/lucidchart-2019-08-18-09-05-31>.